

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 26173	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE2003/001827	International filing date (day/month/year) 03 June 2003 (03.06.2003)	Priority date (day/month/year) 20 June 2002 (20.06.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 21/768		
Applicant INFINEON TECHNOLOGIES AG		

- This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
- This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 6 sheets.

- This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 19 January 2004 (19.01.2004)	Date of completion of this report 28 June 2004 (28.06.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

translation

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE2003/001827

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages _____ 1-28 _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____ 1-24 _____, filed with the letter of _____ 08 June 2004 (08.06.2004)
- ☒ the drawings:
 pages _____ 1/4-4/4 _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1, 17	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1, 17	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1, 17	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

WO-A-0 219 420 (D1), which is considered to represent the closest prior art, discloses (see, in particular, abstract; page 9, line 8 to page 10, line 19; page 23, line 4 to page 26, line 4; and figures 1 and 2) a substrate having a layered arrangement and a process from which the subject matter of claims 1 and 17 differs in that an electrically conductive passivation layer is provided at least between the useful structure and the top layer.

The subject matter of claims 1 and 17 is therefore novel (PCT Article 33(2)).

The problem addressed by the present invention may therefore be considered that of providing a barrier to prevent the diffusion of material from the useful structure in order to increase freedom of choice with respect to the material forming the top layer.

The solution to this problem proposed in claims 1 and 17 of the present application involves an inventive step (PCT Article 33(3)). The reasons are:

Although the feature of a passivation layer at least

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/01827

between the useful structure and the top layer has been used in a similar layered arrangement (cf. US-A-2002/0016058, in particular paragraph [0040]), this document proposes an electrically insulating layer.

The proposal made in US-A-2002/0016058 therefore does not correspond to the distinguishing feature of claims 1 and 17, in which an electrically conductive passivation layer is required.

Use of an electrically conductive passivation layer has the additional effect that sheathing the useful structure with an electrically insulating material, which would be inimical to the aim of forming a "low-k" structure, is thus avoided.

The general observation made in D1 (page 10, lines 13-19) that layers could consist of multiple sublayers cannot suggest the specific teaching of an electrically conductive passivation layer at least between the useful structure and the top layer.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN

REC'D 29 JUN 2004

PCT

WIPO

PCT



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 26173	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/01827	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 03.06.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 20.06.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L21/768		
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
 - I ☒ Grundlage des Bescheids
 - II ☐ Priorität
 - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
 - VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 19.01.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 28.06.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Schreiber, M Tel. +49 89 2399-2831 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-28 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-24 eingegangen am 08.06.2004 mit Schreiben vom 08.06.2004

Zeichnungen, Blätter

1/4-4/4 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/01827

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1,17 |
| | Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1,17 |
| | Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1,17 |
| | Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Dokument WO-A-0 219 420 (= Dokument D1), das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart (siehe insbesondere die Zusammenfassung, Seite 9, Zeile 8 - Seite 10, Zeile 19, Seite 23, Zeile 4 - Seite 26, Zeile 4 und Fig. 1 und 2) ein Substrat mit einer Schicht-Anordnung und ein Verfahren, von denen sich der Gegenstand der Ansprüche 1 und 17 durch eine elektrisch leitfähige Passivierungsschicht zumindest zwischen der Nutzstruktur und der Deckschicht unterscheidet.

Der Gegenstand der Ansprüche 1 und 17 ist somit neu (Artikel 33 (2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, eine Diffusionsbarriere zum Vermeiden des Ausdiffundierens von Material der Nutzstruktur zu schaffen, um die Wahlfreiheit hinsichtlich des Materials der Deckschicht zu erhöhen.

Die in den Ansprüchen 1 und 17 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT):

Das Merkmal einer Passivierungsschicht zumindest zwischen der Nutzstruktur und der Deckschicht wurde zwar schon bei einer ähnlichen Schicht-Anordnung benutzt, vgl. dazu Dokument US-A-2002/0016058, insbesondere Absatz [0040]. Jedoch schlägt dieses Dokument eine elektrisch isolierende Schicht vor.

Der in diesem Dokument gemachte Vorschlag entspricht daher nicht dem unterscheidenden Merkmal der Ansprüche 1 und 17, in denen eine elektrisch leitfähige Passivierungsschicht gefordert wird.

Das Verwenden einer elektrisch leitfähigen Passivierungsschicht hat die zusätzliche Wirkung, dass dadurch eine Ummantelung der Nutzstruktur mit einem elektrisch isolierenden Material vermieden wird, was dem Ziel des Bildens einer "low-k-Struktur" entgegenwirken würde.

Auch die in Dokument D1 auf Seite 10, Zeilen 13 - 19 gemachte allgemeine

Bemerkung, dass Schichten aus mehreren Teilschichten bestehen könnten, kann die spezifische Lehre einer elektrisch leitfähigen Passivierungsschicht zumindest zwischen der Nutzstruktur und der Deckschicht nicht nahelegen.

Patentansprüche:**1. Schicht-Anordnung**

- mit einem Substrat;
- mit einer auf dem Substrat angeordneten Schicht, die einen ersten Teilbereich aus zersetzbarem Material und einen daneben angeordneten zweiten Teilbereich mit einer Nutzstruktur aus einem nicht-zersetzbaren Material aufweist;
- mit einer Deckschicht auf der Schicht aus zersetzbarem Material und der Nutzstruktur;
- mit einer elektrisch leitfähigen Passivierungsschicht zumindest zwischen der Nutzstruktur und der Deckschicht;
- wobei die Schicht-Anordnung derart eingerichtet ist, dass das zersetzbare Material aus der Schicht-Anordnung mittels Diffundierens durch die Deckschicht hindurch entfernbar ist.

2. Schicht-Anordnung nach Anspruch 1

mit einer Zwischenschicht zwischen dem Substrat und der Schicht aus zersetzbarem Material und aus der Nutzstruktur.

3. Schicht-Anordnung nach Anspruch 1 oder 2

bei der das Substrat Silizium aufweist.

4. Schicht-Anordnung nach Anspruch 2 oder 3,

bei der die Deckschicht und/oder die Zwischenschicht aus dielektrischen Material hergestellt ist.

5. Schicht-Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

bei der die Deckschicht und/oder die Zwischenschicht aus einem oder einer Kombination der Materialien

- Siliziumoxid;
- Siliziumnitrid;
- SiLK;
- poröses SiLK;
- Oxazol;
- poröses Oxazol;

- Black Diamond;
 - Coral;
 - Nanoglass;
 - JSR LKD;
 - Polybenzoxazol;
 - Polybenzimidazol;
 - Polyimid;
 - Polychinolin;
 - Polychinoxalin;
 - Polyarylen; und
 - Polyarylenether
- ist.

6. Schicht-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die Deckschicht derart eingerichtet ist, dass sie für zersetztes zersetzbares Material durchlässig ist.

7. Schicht-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die Nutzstruktur aus einem elektrisch leitfähigen Material hergestellt ist.

8. Schicht-Anordnung nach Anspruch 7, bei der die Nutzstruktur

- Silber;
 - eine Silber-Legierung;
 - Wolfram;
 - Wolfram-Silizid;
 - Aluminium;
 - eine Aluminium-Legierung;
 - Kupfer; und/oder
 - eine Kupfer-Legierung
- aufweist.

9. Schicht-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die Nutzstruktur aus einem dielektrischen Material hergestellt ist.

10. Schicht-Anordnung nach Anspruch 9,

bei der die Nutzstruktur

- Siliziumdioxid;
 - Siliziumnitrid; und/oder
 - ein keramisches Material
- aufweist.

11. Schicht-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der das zersetzbare Material thermisch zersetzbar ist.

12. Schicht-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei der das zersetzbare Material eines oder eine Kombination von

- Polyester;
 - Polyether;
 - Polyethylenglykol;
 - Polypropylenglykol;
 - Polyethylenoxid;
 - Polypropylenoxid;
 - Polyacrylat;
 - Polymethacrylat;
 - Polyacetal;
 - Polyketal;
 - Polycarbonat;
 - Polyurethan;
 - Polyetherketon;
 - cycloaliphatischem Polymer;
 - Polynorbornen;
 - aliphatischem Polyamid;
 - Novolak;
 - Polyvinylphenol;
 - eine Epoxy-Verbindung;
 - Co-Polymer dieser Verbindungen; und
 - Ter-Polymer dieser Verbindungen
- aufweist.

13. Schicht-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei der das zersetzbare Material photosensitiv ist.

14. Schicht-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei der in der zwischen dem Substrat und der Deckschicht angeordneten Schicht mindestens eine Stützstruktur ausgebildet ist.

15. Schicht-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14 mit einer entlang der seitlichen Begrenzung des Substrats verlaufenden Schutzstruktur zum Schutz der Nutzstruktur vor Einflüssen der Umgebung.

16. Schicht-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15 mit einer die Nutzstruktur zumindest teilweise umgebenden Passivierungsschicht.

17. Verfahren zum Herstellen einer Schicht-Anordnung bei dem

- auf einem Substrat eine Schicht ausgebildet wird, die einen ersten Teilbereich aus zersetzbarem Material und einen daneben angeordneten zweiten Teilbereich mit einer Nutzstruktur aus einem nicht-zersetzbaren Material aufweist;
- eine Deckschicht auf der Schicht aus zersetzbarem Material und der Nutzstruktur ausgebildet wird;
- eine elektrisch leitfähige Passivierungsschicht zumindest zwischen der Nutzstruktur und der Deckschicht gebildet wird;
- wobei die Schicht-Anordnung derart eingerichtet ist, dass das zersetzbare Material aus der Schicht-Anordnung mittels Diffundierens durch die Deckschicht hindurch entfernbar ist.

18. Verfahren nach Anspruch 17, bei dem das zersetzbare Material aus der Schicht-Anordnung entfernt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, bei dem das zersetzbare Material mittels thermischen Zersetzens aus der Schicht-Anordnung entfernt wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, bei dem

- die Nutzstruktur aus Kupfer ausgebildet wird;
- die Nutzstruktur zumindest teilweise mit einer Passivierungsschicht ummantelt wird, welche Passivierungsschicht
 - o mittels eines "Electroless Deposition"-Verfahrens aus Kobalt-Wolfram-Phosphor, Kobalt-Wolfram-Bor, Kobalt-Phosphor oder Ruthenium ausgebildet wird; oder
 - o mittels eines "Chemical Vapour Deposition"-Verfahrens aus Tantal, Tantalnitrid, Titannitrid, Wolfram, Wolfram-Stickstoff oder Wolfram-Kohlenstoff ausgebildet wird.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20, bei dem die Schicht aus zersetzbarem Material und der Nutzstruktur ausgebildet wird, indem

- zersetzbares Material abgeschieden und strukturiert wird;
- Material der Nutzstruktur abgeschieden wird;
- die Oberfläche der so erhaltenen Schichtenfolge planarisiert wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20, bei dem die Schicht aus zersetzbarem Material und der Nutzstruktur ausgebildet wird, indem

- Material der Nutzstruktur abgeschieden und strukturiert wird;
- zersetzbares Material abgeschieden wird;
- die Oberfläche der so erhaltenen Schichtenfolge planarisiert wird.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 22, bei dem mindestens ein zusätzlicher Schichtenstapel auf der Deckschicht ausgebildet wird, wobei der zusätzliche Schichtenstapel eine zusätzliche Deckschicht auf einer zusätzlichen Schicht aus zersetzbarem Material und einer

Nutzstruktur aufweist.

24. Verfahren nach Anspruch 23,
bei dem durch eine Deckschicht voneinander getrennte
Nutzstrukturen miteinander gekoppelt werden, indem in die
Deckschicht mindestens ein Kontaktloch eingebracht und mit
elektrisch leitfähigem Material gefüllt wird.